

Вариант 4

Единый государственный экзамен по ХИМИИ

Пробный вариант №4
контрольных измерительных материалов единого
государственного экзамена 2020 года
по химии

подготовил учитель и репетитор по химии
Коньков Александр Владимирович

Обучающие видео для подготовки к ЕГЭ

https://www.youtube.com/channel/UC528PPwgSGv3Qoh5o_qAY6A/

Наш сайт

www.yoursystemeducation.com/

Мы в контакте

<http://vk.com/club57816852>

Репетитор по химии по скайпу <https://vk.com/id30891697> (Александр Коньков) и
a.alkhimikov (логин в Skype)

Инстаграм о химии без скучной теории <https://www.instagram.com/yoursystemeducation/>
или @yoursystemeducation

Сборник всех заданий ЕГЭ за все годы

<http://www.yoursystemeducation.com/realnoe-ege/>

ВНИМАНИЕ: если вы заметили ошибку, сообщите об этом Александру Конькову
по контактам указанным выше

Единый государственный экзамен по ХИМИИ

**Пояснения к пробному варианту контрольных
измерительных материалов единого государственного экзамена
2020 года по ХИМИИ**

При ознакомлении с пробным вариантом контрольных измерительных материалов (КИМ) единого государственного экзамена (ЕГЭ) 2020 г. следует иметь в виду, что задания, включённые в него, не охватывают всех элементов содержания, которые будут проверяться с помощью вариантов КИМ в 2020 г. Полный перечень элементов, которые могут контролироваться на едином государственном экзамене 2020 г., приведён в кодификаторе элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена 2020 г. по химии.

Назначение пробного варианта заключается в том, чтобы дать возможность любому участнику ЕГЭ и широкой общественности составить представление о структуре вариантов КИМ, типах заданий и об уровнях их сложности: базовом, повышенном и высоком. Приведённые критерии оценки выполнения заданий высокого уровня сложности с развёрнутым ответом, включённые в этот вариант, дают представление о требованиях к полноте и правильности записи развёрнутого ответа.

Эти сведения позволяют выпускникам выработать стратегию подготовки к ЕГЭ в 2020 г.

Пробный вариант №4
контрольных измерительных материалов
для проведения в 2020 году единого государственного экзамена
по ХИМИИ

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 35 заданий. Часть 1 содержит 29 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3,5 часа (210 минут).

Ответом к заданиям части 1 является последовательность цифр или число. Ответ запишите по приведённым ниже образцам в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Последовательность цифр в заданиях 1–26 запишите без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

[illegible]

Ответы к заданиям 30–35 включают в себя подробное описание всего хода выполнения задания. В бланке ответов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами.
Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

При выполнении работы используйте Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, таблицу растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимический ряд напряжений металлов. Эти сопроводительные материалы прилагаются к тексту работы.

Для вычислений используйте непрограммируемый калькулятор. Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, что ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 записан под правильным номером.

Желаем успеха!

Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 8, 9, 11, 16, 17, 21–26 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1 – 3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Mg; 2) Se; 3) Al; 4) Te; 5) S.

Ответом в заданиях 1 – 3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

2. Определите, атомы каких из указанных элементов в основном состоянии имеют только 2 спаренных электрона на внешнем электронном слое. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одной группе.
Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения основных свойств, образуемых ими высших оксидов.
Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые имеют постоянную степень окисления и валентность в соединениях. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

4. Из предложенного перечня выберите два типа химической связи, которая может присутствовать в твёрдых веществах молекулярного строения.

- 1) ковалентная полярная
- 2) ионная
- 3) металлическая
- 4) водородная
- 5) ковалентная неполярная

Запишите в поле ответа номера выбранных типов химической связи.

Ответ:

--	--

5. Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) оксид олова (II)
- Б) оксид азота (IV)
- В) оксид кремния (II)

КЛАСС/ГРУППА

- 1) оксиды амфотерные
- 2) оксиды кислотные
- 3) оксиды несолеобразующие
- 4) оксиды основные

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6. Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых НЕ взаимодействует сера.

- 1) O_2
- 2) KOH
- 3) NaF
- 4) HCl
- 5) Zn

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7. В раствор, в котором были растворены карбонат натрия и сульфат рубидия, добавили избыток раствора сильной кислоты X. В результате образовался новый раствор, к которому добавили избыток раствора соли Y. В итоге в конечном растворе можно обнаружить ионы Ba^{2+} , H^+ , Rb^+ , Na^+ , NO_3^- . Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые подходят под данное описание.

- 1) нитрат бария
- 2) карбонат бария
- 3) сернистая кислота
- 4) серная кислота
- 5) хлорид бария

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

8. Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) хлор
- Б) кислород
- В) сера
- Г) фосфор

РЕАГЕНТЫ

- 1) H_2S , NaOH, C_4H_{10}
- 2) O_2 , SO_3 , CH_4
- 3) C_3H_8 , Fe, N_2
- 4) Hg, HNO_3 , Cl_2
- 5) O_2 , S, Cl_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

9. Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и продуктами, которые образуются в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{PCl}_5 + \text{NaOH}$ (изб.)
 Б) $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{NaOH}$
 В) $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{H}_3\text{PO}_4$
 Г) $\text{P}_4 + \text{NaOH}$ (p-p)

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

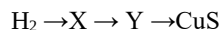
- 1) Na_3PO_4 , HCl , H_2O
 2) Na_3PO_4 , H_2O
 3) NaH_2PO_2 , PH_3
 4) NaH_2PO_4
 5) Na_3PO_4 , NaCl , H_2O
 6) H_3PO_4 , NaCl , H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

10. Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) H_2S
 2) SO_2
 3) H_2SO_4
 4) K_2S
 5) FeS_2

Запишите в таблицу номера веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

11. Установите соответствие между классом/группой органических соединений и формулой представителя этого класса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите позицию, обозначенную цифрой.

**КЛАСС/ГРУППА
ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

- А) нитроалканы
 Б) предельные карбоновые кислоты
 В) альдегиды

ФОРМУЛА ПРЕДСТАВИТЕЛЯ

- 1) CH_3NO_2
 2) CH_3CHO
 3) $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$
 4) $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

12. Из предложенного перечня выберите два верных утверждения, которые характеризуют строение альдегидной группы.

- 1) между атомами углерода и кислорода одинарная химическая связь
 2) на атоме кислорода образуется избыток электронной плотности, а на атоме углерода - недостаток
 3) связь $\text{C}=\text{O}$ НЕ поляризована
 4) смещение электронной плотности в связи $\text{C}-\text{H}$ происходит к атому водорода
 5) все связи ковалентные полярные

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

--	--

13. Из предложенного перечня выберите две пары веществ, при гидрировании которых в мольном соотношении 1:1 образуются гомологи.

- 1) бутен-1 и пентадиен-1,4
 2) пропин и ацетилен
 3) этен и пропан
 4) ацетилен и бензол
 5) бензол и толуол

Запишите в поле ответов номера выбранных пар веществ.

Ответ:

--	--

14. Из предложенного перечня выберите два вещества, взаимодействие которых с уксусной кислотой НЕ приводит к образованию соли.

- 1) пропанол-1
- 2) кислород
- 3) этиламин
- 4) гидрокарбонат натрия
- 5) аммиак

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

15. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут образоваться при взаимодействии метиламина и серной кислоты.

- 1) $[\text{NH}_3 - \text{CH}_3]\text{HOSO}_3$
- 2) $[\text{NH}_2(\text{OH}) - \text{CH}_3]\text{SO}_4$
- 3) $[\text{NH}_2(\text{CH}_3)_2]\text{HSO}_4$
- 4) $[\text{NH}_3 - \text{CH}_3]_2\text{SO}_4$
- 5) $[\text{NH}_3 - \text{C}_2\text{H}_5]_2\text{SO}_4$

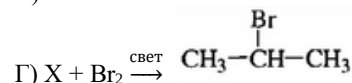
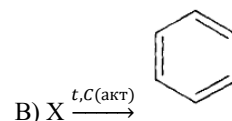
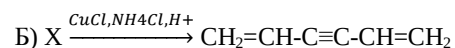
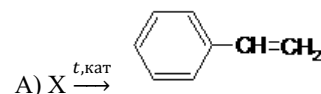
Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

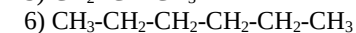
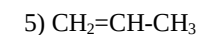
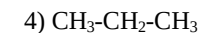
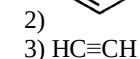
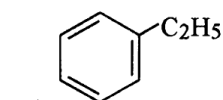
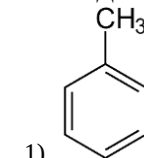
--	--

16. Установите соответствие между схемой реакции и исходным веществом X, которое вступает в эту реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ИСХОДНОЕ ВЕЩЕСТВО X



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

17. Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) пропанол-2 $\xrightarrow{X}$ 2-бромпропан
 Б) пропилат натрия $\xrightarrow{X}$ дипропиловый эфир
 В) фенол $\xrightarrow{X}$ 2,4,6-трибромфенол
 Г) бензоат натрия $\xrightarrow{X}$ бензойная кислота

ВЕЩЕСТВО X

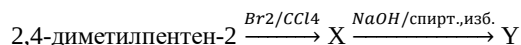
- 1) бромоводород
 2) бромная вода
 3) бромид калия
 4) водород
 5) этилен
 6) 1-бромпропан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

18. Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ могут являться веществами X и Y.

- 1) 2,2-дибром-2,4-диметилпентан
 2) 2,3-дибром-2,4-диметилпентан
 3) 2,4-диметилпентадиен-1,3
 4) 4-бром-2,4-диметилпентен-2
 5) 3-бром-2,4-диметилпентен-1

Запишите в таблицу номера веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

19. Из предложенного перечня выберите две схемы реакций, которые являются и реакциями соединения и окислительно-восстановительными.

- 1) $\text{Zn(OH)}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2[\text{Zn(OH)}_4]$
 2) $\text{Cu(NO}_3)_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$
 3) $\text{K} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KOH} + \text{H}_2$
 4) $\text{SO}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
 5) $\text{PH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$

Запишите в поле ответа номера выбранных схем реакций.

Ответ:

--	--

20. Из предложенного перечня выберите два внешних воздействия, которые оказывают наименьшее влияние на скорость химической реакции взаимодействия разбавленной серной кислоты с металлом средней активности.

- 1) изменение pH кислоты
 2) изменение давления
 3) повышение температуры
 4) изменение размера гранул металла
 5) добавление малоактивного металла

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

Ответ:

--	--

21. Установите соответствие между изменением степени окисления азота и схемой химического превращения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА

- А) $0 \rightarrow -3$
 Б) $+2 \rightarrow +4$
 В) не изменяется

СХЕМА ПРЕВРАЩЕНИЯ

- 1) $\text{NO} \rightarrow \text{NO}_2$
 2) $\text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3$
 3) $\text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$
 4) $\text{N}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{N}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

22. Установите соответствие между формулой кислоты и схемой процессов протекающих на аноде при электролизе водного раствора этой кислоты (электроды инертные): к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА КИСЛОТЫ

- А) HNO_3
Б) H_2SO_4
В) HBr
Г) HI

ПРОЦЕСС НА АНОДЕ

- 1) $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = 4\text{H}^+ + \text{O}_2$
2) $2\text{NO}_3^- - 2\text{e}^- = 2\text{NO}_2 + \text{O}_2$
3) $2\text{SO}_4^{2-} - 4\text{e}^- = 2\text{SO}_3 + \text{O}_2$
4) $2\text{Br}^- - 2\text{e}^- = \text{Br}_2$
5) $2\text{I}^- - 2\text{e}^- = \text{I}_2$
6) $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23. Установите соответствие между названием соли и отношением этой соли к гидролизу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) нитрат алюминия
Б) нитрат ртути (II)
В) хлорид меди (II)
Г) сульфат цезия

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизуется по катиону
2) гидролизуется по аниону
3) гидролизу не подвергается
4) гидролизуется по катиону и аниону

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

24. Установите соответствие между фактором, действующим на равновесную систему $\text{H}_2(\text{г}) + \text{Br}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{HBr}(\text{г}) + \text{Q}$, и направлением смещения химического равновесия в этой системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) введение катализатора
Б) повышение концентрации HBr
В) повышение температуры
Г) понижение концентрации H_2

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) смещается в сторону прямой реакции
2) смещается в сторону обратной реакции
3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между названием веществ, взятых в виде водных растворов, и pH раствора (молярные концентрации веществ одинаковые): к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) фенилаланин
Б) аммиак
В) метиламин
Г) муравьиная кислота

pH РАСТВОРА

- 1) 2,1
2) 11,2
3) 7
4) 12,7
5) 15

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

26. Установите соответствие смесью веществ и методом, с помощью которого эти вещества можно разделить: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СМЕСЬ

- А) поваренная соль и вода
Б) песок и вода
В) спирт и вода

МЕТОД РАЗДЕЛЕНИЯ

- 1) центрифугирование
2) дистилляция
3) фильтрование
4) выпаривание

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Часть 2

Ответом к заданиям 27–29 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

Для записи ответов на задания 30–35 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (30, 31 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: серная кислота (разбавленная), гипохлорит натрия, гидроксид меди (II), фторид магния, оксид серебра (I), иодид калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

27. Вычислите массовую долю хлороводорода (в %), которую можно получить растворением 100 л (н.у.) хлороводорода в 320 г раствора хлороводорода с массовой долей растворённого вещества 8%. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ %.

28. Какой объём кислорода (в литрах, н.у.) потребуется для окисления фосфора, если в результате этого выделяется 720 кДж теплоты, а реакция протекает согласно термохимическому уравнению $4P + 5O_2 = 2P_2O_5 + 3010 \text{ кДж}$. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ л.

29. Вычислите химическое количество водорода (в молях), образовавшегося в реакции взаимодействия 2,3 г натрия с водой. (Запишите число с точностью до сотых.)

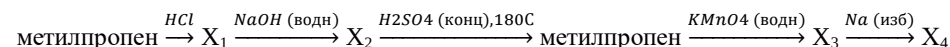
Ответ: _____ моль.

30. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми окислительно-восстановительная реакция протекает с образованием осадка в кислой среде. Выделение газа в ходе этой реакции не наблюдается. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

31. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые вступают в реакцию нейтрализации. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения реакции с участием выбранных веществ.

32. Гидроксид железа (II) растворили в необходимом количестве концентрированной азотной кислоты, при этом наблюдали растворение осадка и выделение бурого газа. К полученному раствору добавили раствор карбоната калия, в результате чего образовался осадок. Осадок отделили и добавили в соляную кислоту, которая была в стехиометрическом количестве, необходимом для реакции. Далее в полученный раствор опустили железную пластинку и нагревали до полного растворения пластинки, в результате чего цвет раствора изменился. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

33. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

34. Раствор массой 150 г, содержащий нитрат натрия и нитрат железа (III), выпарили, а сухой остаток прокалили до постоянной массы. В результате получили твёрдый остаток массой 40,73 г. После обработки полученного твёрдого остатка водой, его масса уменьшилась на 62,68%. Рассчитайте суммарную массовую долю солей в исходном растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

35. К смеси газообразного углеводорода с аммиаком общим объёмом 300 л прибавили избыток кислорода и смесь подожгли. После полного сгорания объём смеси стал равен 1250 л, после конденсации паров воды уменьшился до 550 л, а после обработки щёлочью уменьшился до 250 л, из которых 100 л приходится на азот. Объёмы газов измерены в одинаковых условиях.

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение нитрования этого вещества по Коновалову (используйте структурные формулы органических веществ).

*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов №1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

Система оценивания экзаменационной работы по химии

Часть 1

За правильный ответ на каждое из заданий 1–6, 11–15, 19–21, 26–29 ставится 1 балл. Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде последовательности цифр или числа с заданной степенью точности.

Задания 7–10, 16–18, 22–25 считаются выполненными верно, если правильно указана последовательность цифр.

За полный правильный ответ заданий 7–10, 16–18, 22–25 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка – 1 балл; за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – 0 баллов.

Номер задания	Правильный ответ
1	13
2	425
3	13
4	15
5	123
6	34
7	41
8	1345
9	5243
10	14
11	132
12	25
13	25
14	12
15	14
16	2334
17	1621
18	23
19	45
20	25
21	213
22	1145
23	1113
24	3222
25	3241
26	432
27	39
28	26,8
29	0,05

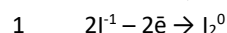
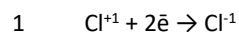
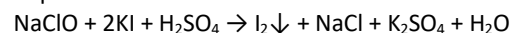
Часть 2

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

За выполнение заданий 30, 31 ставится от 0 до 2 баллов; задания 35 – от 0 до 3 баллов; заданий 32 и 34 – от 0 до 4 баллов; задания 33 – от 0 до 5 баллов.

Задание 30

Вариант ответа:

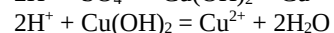
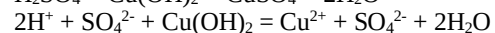
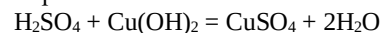


Иодид калия или иод в степени окисления -1 является восстановителем.

Гипохлорит натрия или хлор в степени окисления +1 – окислителем

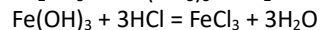
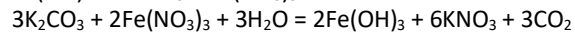
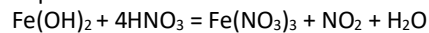
Задание 31

Вариант ответа:

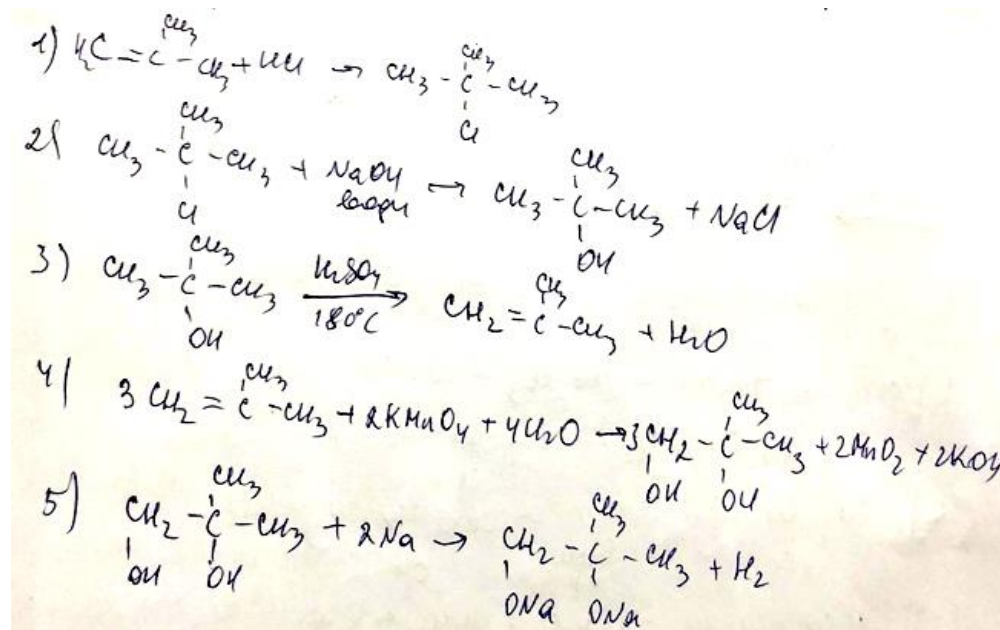


Задание 32

Вариант ответа:



Задание 33



Примечание. Допустимо использование структурных формул разного вида (развёрнутой, сокращённой, скелетной), однозначно отражающих порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.

Задание 34

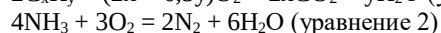
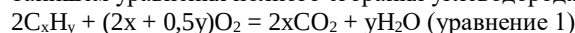
Объяснение этой задачи вы можете найти на Ютуб по ссылке

<https://youtu.be/kvGoeb-zo18>

Ответ: 51,7%

Задание 35

Запишем уравнения полного сгорания углеводорода и аммиака:



Для вывода формулы, надо знать количество углерода, которое перешло из углеводорода в углекислый газ и количество водорода, перешедшего в воду по уравнению 1.

Вода при условиях опыта – газ. Поэтому по данным условия находим объём газообразной воды с учётом того, что вода выделяется в обоих уравнениях:

$$V_{\text{общ}}(H_2O) = 1250 \text{ л} - 550 \text{ л} = 700 \text{ л}$$

Так как нам по условию задачи известен объём азота, то по уравнению 2 мы можем найти воду, которая образовалась в этом уравнении и потом найти объём газообразной воды, образовавшейся по уравнению 1.

$$V_2(H_2O) = 3V(N_2) = 3 \cdot 100 \text{ л} = 300 \text{ л (по уравнению 2)}$$

$$V_1(H_2O) = V_{\text{общ}}(H_2O) - V_2(H_2O) = 700 \text{ л} - 300 \text{ л} = 400 \text{ л}$$

Находим химическое количество водорода в воде, образовавшейся по уравнению 1:

$$n_1(H_2O) = 400 \text{ л} / 22,4 \text{ л/моль} = 17,86 \text{ моль}$$

$$n(H) = 2n_1(H_2O) = 2 \cdot 17,86 \text{ моль} = 35,72 \text{ моль}$$

Теперь найдём химическое количество углерода через углекислый газ, который поглотился щёлочью:



Анализируя уравнения, делаем вывод, что объём смеси уменьшился за счёт поглощённого углекислого газа, значит $V(CO_2) = 550 \text{ л} - 250 \text{ л} = 300 \text{ л}$

$$n(CO_2) = 300 \text{ л} / 22,4 \text{ л/моль} = 13,39 \text{ моль}$$

$$n(C) = n(CO_2) = 13,39 \text{ моль}$$

Теперь выводим формулу углеводорода. Для этого необходимо сделать перерасчёт на 1 моль вещества. Значит, необходимо узнать, сколько углеводорода было в смеси.

$$V(NH_3) = 2V(N_2) = 200 \text{ л (по уравнению 2)}$$

$$V(C_xH_y) = V(\text{исходной смеси}) - V(NH_3) = 300 \text{ л} - 200 \text{ л} = 100 \text{ л}$$

$$n(C_xH_y) = 100 \text{ л} / 22,4 \text{ л/моль} = 4,46 \text{ моль}$$

4,46 моль углеводорода содержит 13,39 моль углерода и 35,72 моль водорода

1 моль углеводорода содержит x моль углерода и y моль водорода.

По пропорции:

$$x = 3$$

$$y = 8$$

Следовательно, молекулярная формула углеводорода C_3H_8

Структурная формула $CH_3 - CH_2 - CH_3$

Уравнение нитрования по Коновалову:

